

JA 0134797

OCT 1980

(54) CENTRIFUGAL VANE

(11) 55-134797 (A)

(43) 20.10.1980 (19) JP

(21) Appl. No. 54-41083

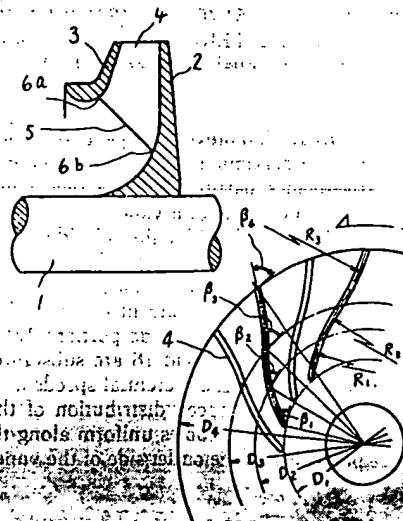
(22) 6.4.1979

(71) HITACHI SEISAKUSHO K.K. (72) SHINJIROU UEDA(2)

(51) Int. Cl.³ F04D29/30

PURPOSE: To enable a vane with 2-dimensional blades whose manufacturing cost is low to develop high efficiency since blades may be formed to have such chamber lines that flow angle and blade angle may agree with each other in all the ranges on the side plate side and core plate side of blade inlet.

CONSTITUTION: This vane has 2-dimensional blades. The blade camber lines between the diameters D_3 and D_2 are determined by calculating the curvature radius R_2 of a circular arc through the calculation in which the values of the diameter D_3 of side-plate side inlet 6a, blade angle β_3 , the diameter D_2 of a point on desired blade inlet 6 between the side-plate side inlet 6a and core-plate side inlet 6b and the blade angle β_2 at the point are used. Further, the blade camber lines between the diameters D_2 and D_1 are determined by calculating the curvature radius R_1 of the arc from the diameter D_2 , angle β_2 , the diameter D_1 of the core-side inlet 6b and the angle β_1 of a core-plate side inlet blade. Thereby, the relative flow angle and blade angle at the inlet of the blades can be agreed with each other so that a high-efficiency vane can be obtained.



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—134797

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和55年(1980)10月20日

F 04 D 29/30

7532—3H

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 遠心形羽根車

日立製作所機械研究所内

⑮ 特 願 昭54—41083

⑯ 発 明 者 高田芳廣

⑰ 出 願 昭54(1979)4月6日

土浦市神立町502番地株式会社

日立製作所機械研究所内

⑱ 発 明 者 上田新次郎

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所

土浦市神立町502番地株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目5

日立製作所機械研究所内

番1号

⑳ 発 明 者 吉永洋一

㉑ 代 理 人 弁理士 薄田利幸

土浦市神立町502番地株式会社

明 細 書

1. 発明の名称 遠心形羽根車

心形送風機または遠心形圧縮機の羽根車に関するものである。

2. 特許請求の範囲

従来用いられている遠心形羽根車は、第1図～

1. 対向する心板と側板との間に2次元形状の複数枚の羽根を配列し、羽根の側板側入口半径が心板側入口半径より大きくなるよう羽根入口を傾斜させた遠心形羽根車において、羽根車出口、羽根の側板側入口、羽根入口の側板・心板間の少くとも1点、および羽根の心板側入口の少くとも4点における羽根角度が所要の値となるよう、互に接する3箇以上の円弧により羽根のそり線の形状を定めたことを特徴とする遠心形羽根車。

第4図に示すように回転軸1に取付けられた心板2、側板3、およびそれらの間に配置された羽根4から成る。第1図および第2図は羽根形状が羽根幅方向に変化しない2次元羽根車を示し、羽根4のそり線(中心線)は第2図に示すように通常曲率半径Rの1円弧で形成されている。第3図および第4図は羽根形状が羽根幅方向にも複雑に変化する3次元羽根車を示す。

2. 羽根車の回転数を n (rpm)、吸込流量を Q (m^3/min)、断熱ヘッドを H ($Kg\cdot m/Kg$)とすると、比速度 $n_s = n\sqrt{Q}/H^{3/4}$ が400以上であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の遠心形羽根車。

第1図および第2図に示すような2次元羽根車では流れは吸込目玉部5から羽根入口6までの間で約90°転向するため、羽根入口における子午面速度の分布は第5図に示すような側板側で大きく心板側で小さい分布形となる。このため羽根入口における相対流れ角度の分布は、第6図に示すように一般に側板側で大きく心板側で小さい分布形となる。一方2次元羽根車の入口羽根角度は、羽根入口線に傾斜をつけた場合でも羽根幅方向に

3. 発明の詳細な説明

本発明は羽根車の回転により気体を圧送する遠

(1)

(2)

ほぼ一定であるため、平均的には羽根角度と流れ角度を一致させることができるが、側板付近や心板付近においては羽根角度を流れ角度と一致させることができない。このことは2次元羽根車の性能を低下させる大きな原因となる。第7図および第8図に示すような吸込流量の大きい羽根車、すなわち比速度の高い羽根車においては上記の羽根入口における子午面速度や流れ角度の歪の傾向はさらに著しくなり、入口での流れ角度と羽根角度との局部的不一致がさらに大きくなる。このことは、2次元羽根車で比速度を高くすることのできない主たる原因の一つとなつている。(比速度 n_s は、回転数を n (rpm)、吸込流量を Q (m³/min)、断熱ヘッドを H (kgm/kg) とするとき、 $n_s = n \sqrt{Q/H^3}$ で表わされる。)

第3図および第4図に示した3次元羽根車は上記の2次元羽根車の問題点を解決できるものであり、性能上から望ましいものであるが、形状が複雑であるため必然的に価格が高くなるという欠点がある。

(3)

る羽根車について流れの理論計算を行ない、子午面内における速度分布を求める。この子午面速度分布を羽根入口位置(側板~心板)について図示すると、羽根の側板側入口6aと心板側入口6bとの間で、第11図に示すような分布形となる。またこの子午面速度分布から羽根入口における相対流れ角度を求めると、第12図に示すような側板側で大きく心板側で小さい分布形となる。次にこのようなはずんだ流れと適合する羽根を形成することを考える。今2次元円弧状のそり線の入口半径を r_1 、出口半径を r_2 、入口羽根角度を β_1 、出口羽根角度を β_2 とするとき、その曲率半径 ρ は次式で定められる。

$$\rho = (r_2^2 - r_1^2) / 2 (r_2 \cos \beta_2 - r_1 \cos \beta_1) \quad (1)$$

第10図においてまず、羽根車出口直径 D_2 、出口羽根角度 β_2 、側板側入口直径 D_1 、および側板側入口羽根角度 β_1 を用いて上記(1)式により円弧の曲率半径 R_1 を求めれば、直径 D_2 と D_1 間の羽根そり線が定められる。ここで β_3 は、羽根

(5)

本発明は、製造原価の低い2次元形状の羽根を用いながら、高効率化および高比速度化(比速度400以上)の可能な遠心形羽根車を得ることを目的としている。本発明は、羽根入口を軸方向に対して傾斜させた2次元の羽根を有する遠心形羽根車において、羽根車出口、羽根の側板側入口、羽根入口の側板・心板間の少くとも1点、および羽根の心板側入口の少くとも4点における羽根角度(軸方向から見た羽根のそり線が円周方向に対してなす角度)が所要の値となるよう、互に接する3箇以上の円弧により羽根のそり線の形状を定めたことを特徴とする。

以下本発明の実施例を図面により説明する。第9図および第10図は本発明の効果が特に著しい比速度の高い羽根車について、その形状を示すものである。第10図に示すように、この羽根車は2次元羽根車であり、羽根のそり線は曲率半径が R_1 、 R_2 および R_3 である3箇の円弧で形成されている。このそり線の決め方は次のように行なう。まず第9図に示したような子午面形状を有す

(4)

の側板側入口において側板に接する円錐面上における流れ角度 α 、および円錐の半頂角(母線と軸方向とのなす角) θ から次式によつて定められる。

$$\sin \beta_3 = \sin \theta_3 \cdot \cos \alpha_3 \quad (2)$$

なお θ_3 は先に述べた流れの計算から求められる。

以上の計算によりまず側板側入口の流れと羽根角度とを一致させることができる。次に側板側入口直径 D_3 、羽根角度 β_3 、側板側入口と心板側入口との中間の任意の羽根入口上の点の直径 D_2 、およびその位置における羽根角度 β_2 から、上記と同じ計算により円弧の曲率半径 R_2 を求め、直径 D_3 と D_2 の間の羽根そり線を定める。さらに D_2 、 β_2 、心板側入口直径 D_1 および心板側入口羽根角度 β_1 から、円弧の曲率半径 R_1 を求め、直径 D_2 と D_1 の間の羽根そり線を定める。以上のようにして定めた羽根そり線について入口における相対流れ角度と羽根角度とを示せば、それぞれ第12図の実線と破線とになる。図に示すよう

(6)

に流れ角度と羽根角度とはよく一致する。なお直径 D_1 において羽根角度を β_1 とする条件を用い
ないで、羽根の側板側入口と心板側入口の間
($D_1 \sim D_2$) を1円弧で形成すれば、第12図
に鎖線で示す羽根角度分布となる。この場合は側
板側入口および心板側入口では流れ角度と羽根角
度とが一致しているが、中間部では一致が悪い。
側板側入口と心板側入口との間のそり線を表わす
円弧の数を2箇以上に増せば、流れ角度と羽根角
度との一致の精度をさらに上げることができるが、
一般にこの部分で2円弧、全体で3円弧を用いれ
ば一致は十分である。なお羽根角度 β_1 や β_2 を
そり線の各部分の決定に共通に用いているので、
そり線の円弧間のつなぎ目は当然滑らかなものと
なる。

本発明の効果は次の通りである。

- (1) 羽根入口の側板側と心板側との間のすべての
範囲で流れ角度と羽根角度とを一致させること
ができるので、製造原価の低い2次元羽根のま
まで効率の高い羽根車を得ることができる。

(7)

角度および入口相対流れ角度の分布図、第7図は
高比速度羽根車の側断面図、第8図はその正面図、
第9図は本発明による羽根車の側断面図、第10
図はその正面図、第11図は本発明における入口
子午面速度の羽根入口における分布図、第12図
は同じく入口羽根角度および入口相対流れ角度の
分布図である。

2…心板、3…側板、4…羽根、6…羽根入口、
6a…側板側入口、6b…心板側入口。

代理人 弁理士 薄田利幸

- (2) 入口における流れ角度と羽根角度との一致を
自由に実現することができるので、側板側入口
直径を大きくすることが可能となり、2次元形
状のままで吸込流量が大きく比速度の高い羽根
車を得ることができる。

- (3) 上記と同じ理由により心板側入口直径を小さ
くすることができるので、側板側入口直径が大
きく側板側の羽根が短くなるような場合でも、
心板側では羽根を長くとることができ、全体と
して羽根の負荷分布を良好にすることが可能で
ある。

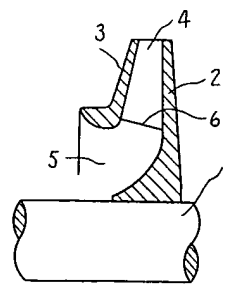
- (4) また同じ理由により、高い効率を保つたまま
羽根入口線を回転軸に対して任意の角度に傾斜
させることができるので、羽根の強度を大幅に
向上させることができる。

4. 図面の簡単な説明

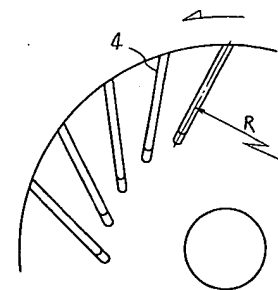
第1図は2次元羽根車の側断面図、第2図はそ
の正面図、第3図は3次元羽根車の側断面図、第
4図はその正面図、第5図は入口子午面速度の羽
根入口における分布図、第6図は同じく入口羽根

(8)

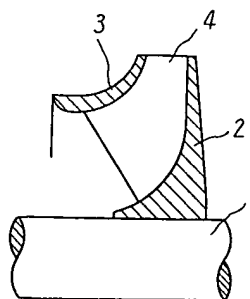
第1図



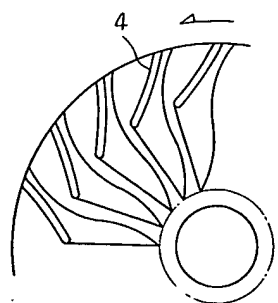
第2図



第3図



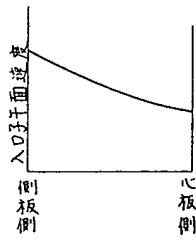
第4図



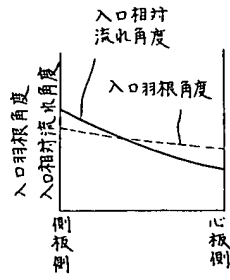
(9)

特開昭55-134797(4)

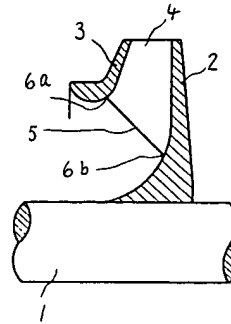
第5図



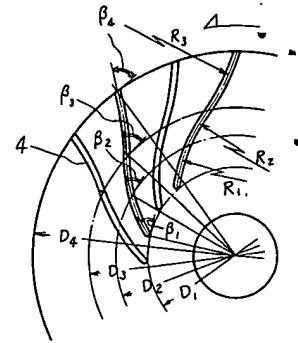
第6図



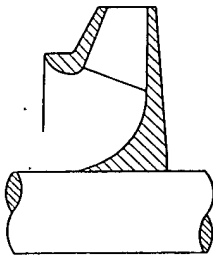
第9図



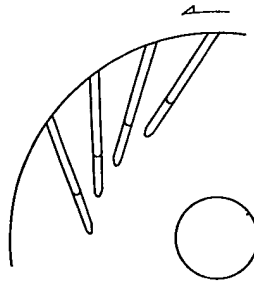
第10図



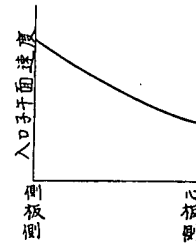
第7図



第8図



第11図



第12図

